



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA – FEF**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**MARIANA MACHADO SANTOS**

**A ANTECIPAÇÃO-COINCIDÊNCIA EM CRIANÇAS COM  
DIAGNÓSTICO DE TDAH e DPAC**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**BRASÍLIA**

**2017**

MARIANA MACHADO SANTOS

A antecipação-coincidência em crianças com diagnóstico de TDAH e DPAC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura em Educação Física, da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Licenciada em Educação Física.

Orientador: Luiz Cezar dos Santos

BRASÍLIA

2017

MARIANA MACHADO SANTOS

A antecipação-coincidência em crianças com diagnóstico de TDAH e DPAC

Aprovada em 06 de dezembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Luiz Cezar dos Santos  
Orientador – Universidade de Brasília

---

Prof. Dr. Alexandre Luiz Gonçalves de Resende  
Membro – Universidade de Brasília

BRASÍLIA  
2017

Agradeço primeiramente a Deus que iluminou todo o meu caminho durante esta caminhada e me trouxe até aqui e aos meus familiares que tanto me apoiaram em toda minha trajetória.

## **AGRADECIMENTOS**

No livro de Tiago, capítulo 4, versículos de 13 à 15 da Bíblia Sagrada, o mesmo nos alerta a incerteza sobre o amanhã. Nossos planos não estão debaixo da nossa vontade. Não sabemos o que nos acontecerá nem nos minutos que se aproximam. Somos comparados à neblina, que aparece por pouco tempo e logo se dissipa. Tudo o que acontece ou não acontece está debaixo da soberania de Deus. Sendo assim, deveríamos dizer: ‘Se o Senhor quiser, viveremos e faremos isto ou aquilo’.

Diante de sua vontade e permissão, meu agradecimento é dedicado primeiramente a Deus, o Mestre dos mestres. Louvo àquele que deu razão à minha existência e depositou em mim a capacidade de adquirir conhecimento, permitindo que tudo isso acontecesse. Graças a Ele esse trabalho pôde ser realizado.

Agradeço a minha mãe Roseneide Xavier Machado, guerreira e minha heroína, que, na ausência de meu falecido pai, foi minha base nos momentos de dificuldade, desânimo e cansaço. A minha família pelo amor, carinho, pela compreensão e solidariedade nos momentos que pensei em desistir.

Aos amigos e a minha amada igreja, que entenderam e sempre estiveram ao meu lado em orações e interseções.

A esta universidade e seu corpo docente, que me acolheram e me oportunizaram o início, o desenvolvimento e a conclusão dessa etapa na minha vida. Aos colegas de curso e aos que me auxiliaram nas coletas de pesquisa, vocês também foram fundamentais nesse processo.

Ao meu orientador Luiz Cezar dos Santos, pelo suporte dado durante o desenvolvimento do trabalho, mas principalmente pela confiança dedicada a mim.

E a todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, me apoiaram na decisão de fazer esse curso e, principalmente, me dando força para concluí-lo, meus sinceros agradecimentos!

*“Ele foi o maior educador da história.  
Transformou o árido solo da personalidade  
humana num jardim de sonhos.”*

*(Augusto Cury)*

## RESUMO

É preeminente o processo de desenvolvimento motor e aprendizagem na criança durante os primeiros 14 anos. Durante esse período, diversos são os problemas de saúde que interferem neste processo, sendo estes distúrbios e/ou transtornos físicos, do desenvolvimento, comportamentais e/ou emocionais que exigem serviços de assistência especiais além do necessário. O TDAH é um transtorno que interfere principalmente na capacidade de atenção. O DPAC é um distúrbio que se caracteriza por afetar as áreas do cérebro relacionadas às habilidades auditivas, na detecção de estímulos auditivos e na interpretação dos mesmos. Partindo do pressuposto dos danos causados pelo TDAH e DPAC a nível de aprendizado relacionado às ações motoras, o objetivo deste estudo foi analisar se tal diagnóstico influencia na capacidade de antecipação-coincidência em crianças com idade entre 7 e 10 anos. A partir disso, foi levantada a seguinte hipótese: existe ou não diferença entre a amostra e o grupo controle? Para isso, foi utilizado o “Bassin Anticipation Timer” (Lafayette Instruments, modelo #50575) para avaliar a capacidade de antecipação-coincidência em alvos móveis a partir de dois protocolos com velocidades e distâncias diferentes. O protocolo 1, com velocidade de 0,447 m/s, tinha as distâncias de 2m e 3m como referência. O protocolo 2, com velocidade de 0,894 m/s, tinha suas distâncias marcadas em 1,5m e 2m. Para a análise dos dados foram considerados três variáveis de erro: erro constante (EC), erro absoluto (EA) e erro variável (EV). Os resultados das amostras foram comparadas aos resultados do grupo controle sendo que o grupo de TDAH possui, independente do protocolo utilizado, maiores resultados. Concluiu-se que o melhor desempenho em todas as variáveis de análise foi encontrado na velocidade mais rápida e que a duração do estímulo está diretamente relacionada com o nível de atenção, que pode afetar a percepção temporal e ação motora.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento; Aprendizagem; Antecipação-coincidência; TDAH; DPAC.



## LISTA ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Imagem ilustrativa sobre o caminho do estímulo auditivo.....	21
<b>Figura 2:</b> Bassin Anticipation Timer (Lafayette Instruments, modelo #50575).....	25
<b>Figura 3:</b> Modelo de realização dos testes.....	27
<b>Figura 4:</b> Disposição do aparelho, com a base adaptada, conforme o modelo de realização dos testes.....	27

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Valores médios do EA dos grupos de amostra nos protocolos 1 e 2. ....	40
<b>Gráfico 2</b> – Valores médios do EC dos grupos de amostra nos protocolos 1 e 2. ....	41
<b>Gráfico 3</b> – Valores referentes à média geral do EV dos grupos de amostra nos protocolos 1 e 2.....	42

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Dados referentes as médias de EA dos sujeitos dos grupos Controle, DPAC e TDAH .....	39
<b>Tabela 2</b> - Dados referentes as médias de EC dos sujeitos dos grupos Controle, DPAC e TDAH. ....	39
<b>Tabela 3</b> - Dados referentes à média geral de EV dos sujeitos dos grupos Controle, DPAC e TDAH, referente aos dois protocolos. ....	39
<b>Tabela 1</b> - Efeito da velocidade do estímulo no EA, EC e EV.....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>AC</b>	Antecipação-coincidência
<b>AP</b>	Antecipação-perceptiva
<b>DPAC</b>	Distúrbio do Processamento Auditivo Central
<b>EA</b>	Erro Absoluto
<b>EC</b>	Erro Constante
<b>EV</b>	Erro Variável
<b>MPH</b>	Milhas por hora
<b>M/S</b>	Metros por segundo
<b>MS</b>	Milésimos de segundo
<b>TDAH</b>	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

## LISTA DE CÁLCULOS

$$EA = \sum |x_i - T|/n$$

$$EC = \sum (x_i - T)/n$$

$$EV = \sqrt{[\sum |x_i - M|^2]/n}$$

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica .....</b>	<b>16</b>
2.1	Desenvolvimento da criança .....	16
2.2	Dificuldades de aprendizagem .....	18
2.2.1	TDAH .....	19
2.2.2	DPAC .....	22
2.3	Integração sensório-motora.....	25
2.3.1	Níveis de organização e capacidade de atenção.....	25
2.3.2	Antecipação-coincidência e Aprendizagem esportiva .....	26
<b>3</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>31</b>
3.1	Amostra.....	31
3.2	Equipamento e protocolos.....	31
3.3	Procedimentos .....	33
3.4	Análise de dados .....	35
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E Discussão .....</b>	<b>37</b>
4.1	Antecipação Coincidência .....	37
4.1.1	Erro Absoluto .....	40
4.1.2	Erro Constante.....	41
4.1.3	Erro Variável .....	42
4.2	Velocidade de Estímulo .....	42
<b>5</b>	<b>Considerações finais .....</b>	<b>46</b>
	<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>47</b>
	<b>ANEXO A - Termo De Consentimento Livre E Esclarecido (TCLE).....</b>	<b>53</b>

## 1 INTRODUÇÃO

É cada vez mais comum a presença de crianças em consultórios médicos devido a problemas de aprendizagem e comportamento nas escolas. Muitas vezes estas crianças são diagnosticadas precipitadamente como sendo hiperativas ou com déficits mesmo sem a realização de um diagnóstico adequado. Apesar das causas serem as mais variadas possíveis, é crescente o diagnóstico de crianças com TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade) e com DPAC (Distúrbio do Processamento Auditivo Central).

O TDAH é um transtorno neurobiológico de origem genética que aparece na infância, atingindo cerca de 2% a 11% da população, e acompanha o indivíduo por toda a vida. Em mais da metade dos casos, os sintomas são: desatenção, hiperatividade e impulsividade (ROHDE & BENCZIK, 1999). Crianças com TDAH têm dificuldade de manter a atenção em atividades muito longas, distraem-se com facilidade, são agitadas e inquietas, e apresentam dificuldades de organização e planejamento, dentre outras características.

De acordo com a ASHA (2005), o DPAC é um distúrbio que se caracteriza por afetar as áreas do cérebro que estão relacionadas às habilidades auditivas responsáveis pelos processos que vão desde a detecção de estímulos auditivos até sua interpretação. Esse distúrbio não significa uma deficiência auditiva mas uma deficiência neurológica que prejudica o processamento e a compreensão das informações obtidas por estímulos sonoros. As crianças diagnosticadas com esse distúrbio apresentam algumas características como: dificuldade de memorização de atividades diárias; dificuldades acadêmicas no que diz respeito à leitura ou escrita; agitação; dificuldade para entender ou executar tarefas solicitadas; desatenção e distração; etc.

Com base nas características que geram esses problemas, podemos dizer que tanto o TDAH quanto o DPAC são de âmbitos multidimensionais (componentes neurológicos, comportamentais, emocionais e de aprendizagem) que podem desencadear uma dificuldade também relacionada às ações motoras uma vez que, para realizar qualquer movimento voluntário, é extremamente importante se ter uma linha lógica de níveis de organização como: captar as informações do ambiente através de funções sensoriais e perceptivas, processar essas informações e, por fim,

coordenar as várias unidades de controle para que os músculos sejam ativados e executem a ação (TEIXEIRA, 2006. p.51).

Toda essa organização pode estar limitada se a capacidade de atenção estiver reduzida (TEIXEIRA, 2006. p.52). A captação auditiva do comando, a percepção visual, a esquematização e estruturação, o planejamento e a execução do movimento se tornam um desafio para um portador de TDAH e/ou DPAC já que a disfunção nas áreas pré-frontais e temporais afetam todo o processo de planejamento e execução de movimentos que requeiram a atenção da criança, que são extremamente necessários para que haja a compreensão da situação e a especificação voluntária das características de movimento e, assim, a ação executada atinja seu objetivo.

Uma forma que tem sido utilizada para investigar o controle de ações motoras, é através da movimentação dos olhos em situações dinâmicas, em que existe um alvo móvel que deve ser perseguido visualmente. Para avaliar a perseguição visual contínua Gauthier et al. (1988) realizaram um teste, onde os indivíduos deveriam manter o foco visual sobre um ponto que era deslocado sobre uma base de suporte. Os resultados obtidos através deste estudo mostraram que quando os movimentos oculares são associados a movimentos manuais, a capacidade de perseguição visual apresenta um aumento expressivo. Uma das aplicações deste teste proposto por Gauthier é testar a área da acuidade visual humana relacionados com a coordenação olho-mão e antecipação.

A capacidade de coordenar os movimentos do olho com os movimentos dos seguimentos corporais (ex: mão, perna) é fundamental para o processo de aprendizagem na escola e nas atividades do dia-a-dia. Assim o presente estudo busca avaliar a coordenação viso-motora presente durante uma tarefa de locomoção que demanda uma sincronização entre os movimentos corporais e um evento externo simulando uma situação de um evento em movimento e a interceptação do mesmo, por exemplo. Sabendo que as consequências atreladas às ações motoras podem estar relacionadas com os componentes neurológicos, comportamentais, emocionais e de aprendizagem que são componentes afetados nas crianças e por estarem em fase de desenvolvimento, , elas possuem diferenças significativas na antecipação-coincidência em relação às outras crianças?

Com base nos aspectos que caracterizam os diagnósticos de TDAH e DPAC, buscamos observar então o desempenho das crianças diagnosticadas,



analisando se há diferença entre os grupos analisados e se existe diferença em relação aos números obtidos resultantes dos testes com crianças sem diagnóstico.

Partindo do pressuposto dos danos causados pelo TDAH e pelo DPAC a nível de aprendizado relacionado à ações motoras, analisaremos a capacidade de crianças com faixa etária entre 7 e 10 anos, com diagnóstico e em fase de tratamento, em utilizar a atenção visual no planejamento, execução e finalização de uma ação motora envolvendo a antecipação-coincidência de um evento em movimento, comparando os resultados obtidos com o grupo controle composto por crianças sem diagnósticos. Os três grupos passarão por uma avaliação sobre a capacidade perceptiva e antecipação-coincidência. Busca-se assim verificar se existe alguma interação na condição de TDAH e DPAC que afeta na capacidade perceptiva.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Desenvolvimento da criança

PAPALIA, OLDS e FELDMAN (2006) propõem a divisão do desenvolvimento humano na infância em três períodos: primeira infância, 0 a 3 anos de idade; segunda infância, 3 aos 6 anos de idade e; terceira infância, dos 6 aos 12 anos de idade. Piaget defende a teoria de que as crianças passam por estágios de desenvolvimento caracterizados pelas mudanças decorrentes em determinados períodos da vida e a partir dos 7 anos, aproximadamente, elas entram num estágio chamado de operatório-concreto<sup>1</sup>. Nesse estágio, as crianças passam a utilizar operações mentais para a resolução de problemas concretos, sendo capazes de levantar múltiplos aspectos de uma situação mas sendo limitadas ainda a situações reais e não abstratas. Sendo assim, desenvolvimento é um termo referente aos processos de mudança que o indivíduo sofre ao decorrer da vida, podendo abranger três áreas do comportamento (cognitiva, motor e afetiva) que, juntas, formam o desenvolvimento completo do ser humano.

O desenvolvimento cognitivo é descrito por Piaget como grandes mudanças no funcionamento da mente das crianças. Contrariando suas descrições, os pesquisadores do processamento de informações mantêm suas afirmações no aperfeiçoamento nas eficiências de operações mentais, ou seja, com a quantidade de informação que as crianças conseguem lidar ao mesmo tempo e com a rapidez e precisão de processamento (PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006). Quanto mais eficiente o processamento, mais fácil se torna seu aprendizado e memorização e as diferenças na eficiência desse processamento ajudam a explicar os resultados em testes que prognosticam o desempenho escolar. Os teóricos do processamento de informações explicam a memória como um sistema de arquivos que trabalha em três processos: codificação, armazenamento e recuperação da informação.

Segundo Barreto (2000) o desenvolvimento motor tem suma importância no processo de aprendizagem. De acordo com Gallahue e Donnelly (2008), o desenvolvimento é tido como um processo decorrente ao longo da vida e traz consigo uma série de mudanças nas capacidades funcionais de um indivíduo,

---

<sup>1</sup> Terceiro estágio do desenvolvimento cognitivo de Piaget

dependendo de uma variedade de fatores que podem incluir a diminuição das capacidades em crianças cronicamente doentes<sup>2</sup>, assim como a regressão gradual de capacidades motoras com o passar da idade. Durante a terceira infância, as habilidades motoras continuam sendo aperfeiçoadas e, de acordo com Gallahue e Ozmun (2002), nesta etapa as crianças estão saindo do estágio maduro da Fase Motora Fundamental, passando pelo estágio de transição da Fase Motora Fundamental para a Fase Motora Especializada e no estágio de aplicação desta última fase. A Fase Motora Fundamental representa o período pela qual a criança explora e experimenta as capacidades motoras, concretizando as que foram inicialmente desenvolvidas. Já a Fase Motora Especializada é caracterizada como o período em que as habilidades anteriores são refinadas progressivamente, além de combinadas e elaboradas. Segundo Rosa Neto (2002), o desenvolvimento motor na infância é caracterizado pela obtenção de um amplo repertório de movimentos, que possibilitam à criança adquirir um amplo domínio dos elementos psicomotores como motricidade fina e global, equilíbrio, esquema corporal, tônus da postura, estruturação espaço-temporal e lateralidade, a fim de que possam ser utilizadas em suas rotinas cotidianas. Esses elementos começam a ser primordiais logo nos primeiros meses de vida e fazem parte de todo o processo de desenvolvimento do indivíduo, sendo assim parte importante do processo de aprendizagem.

No esporte percebemos claramente a importância de um trabalho bem desenvolvido nesta área, como sendo resultado da combinação de elementos psicomotores bem estruturados. Por exemplo, um jogador de futebol precisa combinar elementos como lateralidade, equilíbrio, estruturação espaço-temporal, tônus da postura e outros para que consiga êxito em seu objetivo. Sendo mais clara, ao receber um passe de outro, o jogador precisa: observar a bola; calcular o tempo que ele levará para chegar até ela; correr com a bola sem deixar que ela desvie o caminho e sem que ele caia; observar o gol e o espaço que ele ocupa; observar a distância em que se encontra do gol; calcular a força com que deverá chutar a bola para que ela alcance uma velocidade suficiente a fim de fazer um gol e chutar com a perna dominante. Tudo isso em movimento.

O desenvolvimento cognitivo que ocorre durante a terceira infância propiciam às crianças o desenvolvimento de conceitual de si mesmas mais

---

<sup>2</sup> Cf. PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006, p.363.

complexas que resultem no desenvolvimento de sua compreensão e seu controle emocional (PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006, p.401). Nessa idade, de acordo com os estágios neopiagetianos, as crianças desenvolvem a capacidade de formar sistemas representacionais<sup>3</sup>, que aumentam o conceito que possuem de si mesmas e incorporam diferentes aspectos de sua identidade. Suas emoções e personalidades implicam de suas ações e da socialização que receberam.

Sendo assim, nosso objetivo é analisar se o desenvolvimento no segundo período da terceira infância pode ser afetado pela presença de transtornos e distúrbios que afetam a aprendizagem cognitiva e têm reflexos na aprendizagem motora.

## 2.2 Dificuldades de aprendizagem

Assim como surgiram vários termos para se referir a problemas e distúrbios de aprendizagem, linguagem, percepção entre outros, o termo “Dificuldades de Aprendizagem” (DA) começou a ser utilizado e mais aceito para descrever uma série de problemas relacionados a incompetência de aprendizado que resultava no insucesso acadêmico ou escolar. A atual definição elaborada pelo National Joint Committee for Learning Disabilities (NJCLD) e apresentada por Smith et. al. (1997), diz o seguinte:

“Dificuldades de Aprendizagem é um termo geral que se refere a um grupo heterogêneo de desordens, manifestadas por dificuldades significativas na aquisição e uso da audição, fala, leitura, escrita, raciocínio, ou habilidades matemáticas. Estas desordens são intrínsecas ao indivíduo, presumivelmente devem-se a disfunções do sistema nervoso central e podem ocorrer ao longo da vida. Problemas na auto-regulação corporal, percepção social podem existir com as dificuldades de aprendizagem mas não constituem por eles próprios as dificuldades de aprendizagem. Embora as dificuldades de aprendizagem possam ocorrer concomitantemente com outras condições desvantajosas (*handicapping*) (por exemplo, dificuldades sensoriais, deficiência mental, distúrbios emocionais sérios) ou com influencias extrínsecas (tais como diferenças culturais, instrução insuficiente

---

<sup>3</sup> Sistemas representacionais: caracterizado por amplitude, equilíbrio e integração e avaliação dos diversos aspectos da identidade.

ou inapropriada), elas não são o resultado dessas condições ou influências” (NJCLD; Smith et. al., 1997, pp. 41-42).

Considerando essa interpretação e a complexidade dos transtornos e distúrbios existentes, este estudo irá analisar especificamente crianças com TDAH e com DPAC.

## 2.2.1 TDAH

### 2.2.1.1 Características

O TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade) é um dos transtornos mais frequentes diagnosticados em crianças, afetando cerca de 2 a 11% ou mais crianças em idade escolar (PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006). É caracterizado pela desatenção, agitação ou hiperatividade e impulsividade. Apesar de o transtorno se implicar na combinação de dois conjuntos distintos de sintomas, por exemplo, a criança é desatenta mas não hiperativa ou o contrário, o que geralmente ocorre é a ocorrência dos dois sintomas juntos num mesmo indivíduo. Toda criança tem a inquietação e falta de atenção como característica da idade porém torna-se prejudicial, principalmente em ambiente escolar e na vida cotidiana, à medida em que isso ocorre com frequência.

### 2.2.1.2 Aspectos neurais

Apesar de ter outros fatores que contribuem para o seu surgimento, o TDAH tem forte base genética tendo, aproximadamente, 80% de causas hereditárias (APA, 1994).

Por se tratar de um transtorno de base orgânica associado a uma disfunção em áreas que ocupam a posição anterior do lobo frontal do córtex cerebral, conhecida como Lobo Pré-Frontal, o funcionamento desta área se torna comprometido. As áreas Pré-Frontais afetadas pelo transtorno correspondem às áreas 9, 10 e 11 de Brodmann (MACHADO, 1991), áreas essas que são responsáveis pela iniciativa, pensamento, planejamento e elaboração de ações psíquicas e motoras. Estudos de imagem sugerem que crianças com o TDAH apresentam modificações estruturais cerebrais em áreas como o córtex pré-frontal e

os núcleos da base, responsáveis pela elaboração do pensamento e planejamento de ações e movimentos.

A disfunção nessa área resulta na impulsividade do indivíduo e as insuficiências de neurotransmissores nos circuitos do córtex pré-frontal e amígdala resultam nos sintomas de impulsividade, esquecimento, distração, e desorganização (Armsten e Li, 2005). Sabendo dos papéis desempenhados no processo atencional e das disfunções causadas nessa área, Bush et al. (1999) buscaram avaliar essas disfunções utilizando imagens de ressonância magnética, uma vez que essa disfunção poderia contribuir e apresentar características inerentes ao TDAH. Esse estudo utilizou 16 adultos, que não faziam uso de medicação (8 com TDAH e 8 indivíduos pertencentes ao grupo controle). Os resultados demonstraram diminuição significativa de atividade neural na região frontal, córtex cingular anterior e nos gânglios da base de pacientes com TDAH.

Por ser uma área relacionada também ao sistema límbico, responsável pelas emoções e comportamentos sociais, isso gera uma série de dificuldades que originam os sintomas característicos do TDAH e, como consequência, tais características repercutem na vida da criança e do adolescente levando a prejuízos em diversas áreas, como a adaptação ao ambiente e desempenho escolar, relações interpessoais e aprendizagem.

#### 2.2.1.3 Tratamentos

Por estar relacionado principalmente à características comportamentais e transtornos específicos de aprendizagem (APA, 2002), o psicólogo é procurado em todos os casos como uma forma não só de diagnosticar o transtorno mas também como referência de informação, tanto a nível de conhecimento quanto de tratamento. A psicologia utiliza alguns testes e critérios para o diagnóstico de TDAH, em crianças e adolescentes, presentes no Manual de Diagnóstico e Estatística - IV Edição (DSM-IV) da Associação Americana de Psiquiátrica. Dos testes realizados, o mais comuns é denominado SNAP-IV, um questionário ao qual, a partir dele, é possível realizar o levantamento de alguns possíveis sintomas primários do TDAH. O diagnóstico de TDAH não pode ser feito tendo a avaliação baseada apenas no questionário SNAP-IV. Existem outros critérios e outros testes usuais que possibilitam e tornam o diagnóstico mais conciso (APA, 2002. p.770).

Devido a todo o transtorno e as consequências geradas, o tratamento proposto pela literatura expõe uma série de tratamentos para o TDAH com intervenção medicamentosa, acompanhada de intervenção terapêutica. Mesmo os remédios apresentando sua eficácia comprovada, essa combinação de intervenções apresenta diferenças significativas principalmente no que diz respeito ao desempenho acadêmico e aos sintomas (AAP, 2001), além de que quanto mais áreas o tratamento abranger, melhores serão os resultados obtidos.

Para recuperar parte desses danos, introduz-se medicamentos como psicoestimulantes, antidepressivos e alfa-agonistas. Preferencialmente, os tratamentos são feitos por meio de psicoestimulantes que funcionam como são estimulantes da atividade e da atenção. Quando receitados, usados e monitorados adequadamente, são eficazes para 75 a 80% das pessoas com TDAH (SILVA, 2003).

Pais e professores também possuem um papel importante no apoio dado às crianças que sofrem de TDAH e podem ajudar favorecendo-lhes um ambiente estruturado: subdividindo os afazeres, fazendo lembretes frequentes sobre regras e tempo e reforçando positivamente com uso de recompensas imediatas por pequenos feitos.

#### 2.2.1.4 Consequências

Mesmo os sintomas tenderem a diminuir com o passar do tempo, o TDAH tem características como a desatenção, a agitação ou hiperatividade e a impulsividade que costumam permanecer até a vida adulta do indivíduo. As consequências estão associadas à queda no desempenho e sucesso acadêmico, dificuldades na aceitação social e, por persistir até a vida adulta, consequências de cunho profissional e interpessoal. Crianças com TDAH são mais propensas a desenvolver “transtorno da conduta na adolescência e transtorno da personalidade antissocial na idade adulta” (APA, 2002, p.63).

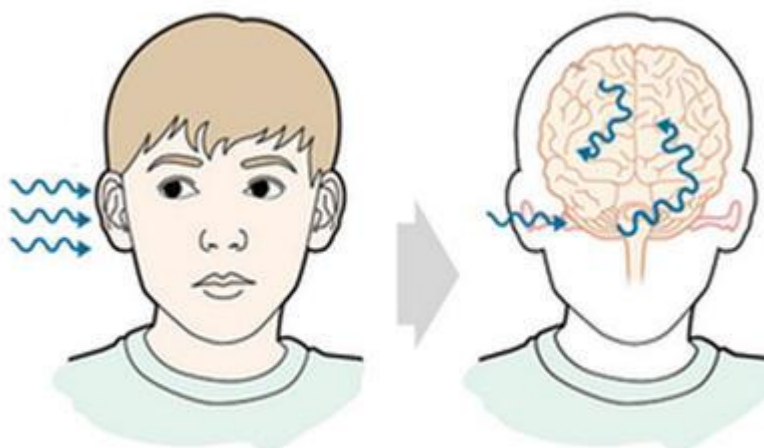
Apesar de o TDAH não estar relacionado a características físicas específicas, pequenos atrasos motores podem ser encontrados.

## 2.2.2 DPAC

### 2.2.2.1 Características

A partir das ideias de Katz e Tillery (1997) podemos considerar o processamento auditivo como a decodificação das ondas sonoras desde a parte mais externa da orelha até o córtex auditivo e, segundo Pereira (1997), o processamento auditivo central resulta de uma série de processos ocorrentes nas estruturas que compõem o sistema nervoso central: vias auditivas e córtex. Com isso, a definição proposta pela ASHA (2005) é que o DPAC é uma deficiência no processamento neural de estímulos auditivos, ou seja, não é caracterizado por deficiência no sistema auditivo, mas sim na transmissão das informações recebidas. As informações são ouvidas normalmente mas há uma deficiência neurológica que prejudica a compreensão das informações (Figura 1).

Para a Associação de Crianças e Adultos com Deficiências de Aprendizagem, a desordem do processamento auditivo central seria “a incapacidade ou impedimento da habilidade de atender, discriminar, reconhecer ou compreender as informações apresentadas auditivamente mesmo em indivíduos com acuidade



**Figura 1:** Imagem ilustrativa sobre o caminho do estímulo auditivo.

auditiva e inteligência normais” (AZEVEDO, et. al., 1995).

Os sintomas apresentados pelas crianças com DPAC são: dificuldade de memorização de atividades cotidianas e atividades acadêmicas; dificuldades na



leitura, na escrita e na fala (troca de letras); dificuldade na compreensão de conceitos abstratos ou de duplo sentido; agitação; desatenção e fácil distração; e etc. Muitas dessas características também estão presentes nas crianças com TDAH, o que muitas vezes pode gerar dificuldade no diagnóstico. O DPAC pode vir acompanhado de outros distúrbios, como o TDAH, mas o acompanhamento de outros distúrbios ou transtornos não é uma regra.

#### 2.2.2.2 Aspectos Neurais

O Distúrbio Processamento Auditivo Central está relacionado a uma deficiência neuromaturacional (MUSIEK E GOLLEGLY, 1988) que prejudica a compreensão das informações. As informações recebidas por representações sonoras na cóclea são transmitidas para o cérebro através de sinapses neuronais. Tais sinapses acontecem a partir da síntese de neurotransmissores por meio de processos químicos que desempenham um importante papel estrutural, funcional e de plasticidade do cérebro (ASHA, 2005).

Diversos estudos apresentam a maturação da via auditiva como apresentando melhores respostas no período que compreende o nascimento até os 12 anos, aproximadamente, tornando seu padrão de respostas mais semelhante aos adultos (KRAUS, 2001; PONTON et al., 2000; PURDY et al., 2002; SCHOCHAT, 2001).

O cérebro humano possui uma enorme capacidade de expansão em seu desenvolvimento principalmente durante a infância chamada de plasticidade neural que, quanto antes for feito o diagnóstico, maiores são as chances de compensar as falhas neurológicas das vias auditivas centrais da criança, usando a propriedade da plasticidade a seu favor.

A verificação do estado maturacional das respostas auditivas fornece dados que subsidiam a realização de estímulos adequados conforme o grau de atraso encontrado (PONTON et al., 2000).

NEVES, I. F.; SCHOCHAT, E., (2005) realizaram um estudo a fim de avaliar a melhora de resposta no que diz respeito ao Processamento Auditivo, com o passar da idade, comparando crianças com e sem dificuldades escolares. Acreditavam que o pior desempenho em tarefas do processamento auditivo, de crianças com

dificuldades escolares, poderia ser uma manifestação de atraso na maturação. Apesar de apresentar melhoras nas respostas com o passar da idade em ambos os grupos, o estudo comparativo mostrou que as crianças com dificuldades escolares apresentavam desempenho inferior ao outro grupo em todos os testes realizados e em todas as idades, reforçando as hipóteses de que há um atraso na maturação das habilidades do processamento auditivo neste grupo. Esse atraso se torna prejudicial uma vez que a maturação das habilidades auditivas são importantes para o processo de aprendizagem da leitura-escrita da criança.

### 2.2.2.3 Tratamentos

Uma vez que o DPAC consiste num déficit auditivo, o profissional responsável por diagnosticar é o fonoaudiólogo. O processo de diagnóstico exige uma série de procedimentos mais elaborados do que análises audiométricas comuns, sendo compostas também por testes para PAC (discriminação, temporais, dicóticos, monóticos, baixa redundância, interação binaural, eletrofisiológicos e eletroacústicos) e por meio de entrevistas diretas com o paciente (anamnese) e testes comportamentais que avaliam as funções auditivas centrais (ASHA, 2005; KOZLOWSKI, 2004).

A intervenção deve ser implementada o mais rapidamente possível após o diagnóstico, a fim de aproveitar a propriedade de plasticidade do sistema nervoso central, potencializando os resultados e minimizando os impactos residuais. Os tratamentos são baseados no caso clínico e nos resultados dos testes e exames aplicados para conclusão do diagnóstico. Normalmente, três abordagens de tratamento são realizadas: remediação direta ou treinamento auditivo (consiste no tratamento baseado no estímulo ou treinamento que mude o comportamento auditivo), estratégias compensatórias (consiste na minimização dos déficits residuais que não são resolvidos pelo treinamento auditivo) e modificações ambientais (modificações externas que permitam alterações de fatores que obstaculizem a eficiência e deem melhores condições de desenvolvimento das capacidades ao indivíduo).

### 2.2.2.4 Consequências

Os indivíduos com DPAC em idade escolar podem apresentar dificuldades associadas a aprendizagem, fala, linguagem (leitura, escrita e ortografia) social e outras relacionadas (ASHA, 2005). Déficits que trazem consequências na aprendizagem e na comunicação podem afetar de maneira negativa fatores emocionais e sociais nos indivíduos.

## **2.3 Integração sensório-motora**

### **2.3.1 Níveis de organização e capacidade de atenção**

Cada ato de processamento de informação é mediado pelo sistema de categorias e conceitos que constituem uma representação do mundo (HENRIQSON et, al. 2009; TEIXEIRA, 2006). Uma tarefa é executada a partir de uma tomada de decisão que depende da compreensão da situação com base nos aspectos gerais, resultado do fluxo de informações entre o meio ambiente e os diferentes níveis de controle motor dentro do sistema nervoso.

Os níveis de processamento são apresentados por Teixeira (2006) como um modelo de processamento de informação, caracterizado como um conjunto de atividades neurais distribuídas por diferentes funções, atencionais e subatencionais, destinadas à manipulação de informação do meio ambiente e da memória, onde a informação ambiental entra no organismo pelo sistema sensorial e atravessa diversos níveis organizacionais de codificação, processamento e coordenação, até ser utilizada pelo sistema muscular. Essa compreensão se processa cognitivamente a partir de três níveis de organização que diferem o envolvimento da atenção para a efetuação das funções de processamento da informação.

O primeiro nível é o pré-atencional, caracterizado pelos estímulos sensoriais recebidos do meio externo ou interno ao próprio indivíduo. O nível subsequente é o nível atencional, em que as informações são processadas a partir do conhecimento já armazenado na memória. A atenção é importante para que o movimento tenha características que permitam que a ação atinja seu objetivo. Ainda de acordo com Teixeira (2006, pg. 51), “é nesse nível que se determina o momento de início, as características espaciais, o ritmo de execução, de interrupção ou de modificação das ações motoras em curso”. Ou seja, é nesse nível onde captamos as informações

recebidas e, a partir dela, organizamos e estruturamos todo um esquema de ação motora baseado em características de ação: movimentação, espaço, tempo, interrupções e modificações durante a movimentação. Por fim, o último nível corresponde ao nível subatencional que não acontece de forma diretamente consciente mas ainda assim corresponde a um processamento relacionado ao nível atencional. Qualquer movimento que fazemos envolve uma grande quantidade muscular que, apesar de realizar o mesmo movimento, desempenham funções distintas. Todo o sistema muscular, mesmo não sendo o responsável pela ação principal, deve se mobilizar a fim de oferecer maior estabilidade para a ação ser executada de forma precisa. Essa é a característica do último nível: fazer com que cada musculo seja ativado com intensidades e em tempos diferentes para permitir movimentos bem estruturados e coordenados.

Esses movimentos podem ser explicados através da antecipação-coincidência (AC) que é a percepção de um indivíduo sobre alguma situação futura, efetuando um movimento coordenado que coincida com tal situação. Essa percepção e todo o nível organizacional pode ser afetados se o nível de atenção estiver reduzido. Geralmente, quando nos é solicitado, procuramos canalizar nossa atenção para o estímulo que iremos receber. Se for um estímulo sonoro procuramos nos atentar apenas para ele, sem deixar com que sons externos que possam ser emitidos simultaneamente nos atrapalhe. Quando nossa atenção é dividida para duas ou mais tarefas ao mesmo tempo, a tendência é que a nossa atenção e nosso desempenho também sejam reduzidos.

### 2.3.2 Antecipação-coincidência e Aprendizagem esportiva

Antes de discorrer sobre antecipação-coincidência é importante explanar algumas ideias e conceitos de aprendizagens multissensoriais e componentes perceptivo-motores.

Aprender é um processo resultante da experiência ou da prática, baseado em informações sensoriais e motoras. A multissensorialidade se dá pelo fato de o aprendizado depender de nossas sensações por estímulos externos, a partir do que vemos, ouvimos, sentimos ou percebemos. O controle das ações motoras dependem do fluxo de sinais que estimulam os receptores sensoriais do corpo.

Nosso corpo capta as informações, codifica a estimulação e transmite os sinais gerados pelos receptores até o sistema nervoso central (SNC) onde serão analisados e redistribuídos para áreas específicas do córtex cerebral.

De acordo com Teixeira (2006), os receptores sensoriais são divididos em proprioceptores e exteroceptores. Os proprioceptores referem-se à capacidade de captar sinais gerados pelo próprio indivíduo, por meio de receptores internos como fusos musculares, órgãos tendinosos de Golgi, receptores articulares e aparelho vestibular. Os exteroceptores geram informações a partir de informações retiradas do meio externo ao indivíduo. Tais informações podem ser captadas por meio de sentidos como tato, paladar, olfato, visão e, sendo mais relevante para este estudo, visão. Uma das características particulares desses sensores é a capacidade que tem de nos fornecer informações não só sobre o ambiente mas também de posição e deslocamento do nosso próprio corpo.

A palavra percepção significa consciência ou interpretação de informação, e se refere ao processo de organização e sintetização de informações sensoriais e informações prévias armazenadas. De acordo com Gallahue e Donnelly (2008), ao considerarmos o termo perceptivo-motor temos duas denotações referentes as duas partes do termo: a primeira é que a atividade motora voluntária depende de alguma forma de estímulo sensorial e; a segunda indica que o desenvolvimento das habilidades perceptuais de um indivíduo, de certa forma, depende do movimento.

A relação entre o estímulo sensorial e a resposta motora permite que as habilidades se desenvolvam em harmonia. “A qualidade da realização do movimento de um indivíduo depende da precisão da percepção e da habilidade para interpretar estas percepções em uma série de atos motores coordenados” (GALLAHUE; OZMUN, 2002).

O termo viso-motor expressa a dependência do movimento de precisão em relação à informação sensorial do indivíduo:

O indivíduo no processo de lançar uma bola de basquete em um lance livre tem numerosas formas de *input* sensorial que devem ser escolhidas e expressas no ato final de lançar a bola. [...] Como aprendizes multi-sensoriais, crianças usam seus sentidos visual, auditivo, tátil e cinestésico para aprender sobre aspectos espaciais e temporais do seu mundo em expansão. (GALLAHUE E DONNELLY, 2008, p.113).

A antecipação é dividida por Teixeira (2006) em três categorias: antecipação de evento, espacial e temporal. A antecipação de evento consiste em antecipar uma situação futura, de modo que a ação apropriada seja escolhida antes que tal situação ocorra. A antecipação espacial está relacionada desde habilidades de locomoção até ações manipulativas. A antecipação temporal permite a sincronização de movimentos do indivíduo com eventos ocorrentes no ambiente, ou seja, prever o tempo em que determinado evento ocorrerá.

Poulton (1957 apud TEIXEIRA, 2006) diz que para lidar com esta última categoria é necessário que alguns componentes antecipatórios estejam presentes: antecipação efetora, onde o indivíduo prevê o tempo de duração necessário para realizar o movimento e; antecipação receptora, em que o indivíduo calcula a chegada do estímulo diante da resposta dada, tendo como um caso particular a antecipação perceptiva onde o indivíduo recebe informações apenas a respeito de uma parte do que acontece no ambiente e deduz os sinais através de experiências anteriores.

Diversos autores tem buscado entender o funcionamento dos elementos de cognição humana (percepção, atenção, memória, tomada de decisão, respostas motoras) em termos de estrutura, conteúdo e funcionalidade, através modelos de controle cognitivo que contribuem na compreensão de mecanismos da cognição humana (HENRIQSON et. al, 2009).

Podemos perceber a importância da capacidade de se movimentar na interação do indivíduo com o ambiente em que vive. No nosso cotidiano existe a necessidade de movimentação em qualquer ação, por mais simples que seja.

A antecipação-coincidência pode ser trabalhada em diversas modalidades esportivas, sendo elas coletivas ou não, uma vez que durante uma atividade esportiva, o sujeito programa sua resposta de acordo com a recepção do estímulo, sendo capaz de calcular o tempo para processar a informação e coincidir com a chegada do estímulo. Um exemplo da AC nos esportes é a resposta necessária para a tomada de decisão, precisão em ações envolvendo os movimentos corporais envolvendo objetos externos (ex: bola).

Costa (2009) realizou um estudo que pretendia analisar o efeito da posição de recepção e da velocidade do estímulo na capacidade de antecipação-

coincidência em jovens tenistas com preferência manual e visual direita. A amostra de seu estudo foi baseada em jovens tenistas com idades entre 11 e 15 anos e tiveram sua capacidade de antecipação-coincidência e preferência visual avaliada a partir de instrumentos como o *Bassin Anticipation Timmer* e *Hole-in-the-Card Test*, respectivamente. Os sujeitos foram avaliados em duas posições e com duas velocidades diferentes. Concluiu-se que: na velocidade lenta, a comparação entre as duas posições evidenciou diferenças significativas para o erro variável (EV) e constante (EC), sendo maiores em posição mais fechada e perpendicular à rede; na velocidade rápida, as diferenças significativas se restringiram apenas ao erro absoluto (EA); em *open stance*, os indivíduos apresentaram melhor performance, e; em relação à velocidade surgiram diferenças significativas para os erros EA, EC e EV, independente da posição do atleta. Ou seja, percebeu-se que quando o estímulo tem sua velocidade aumentada, o resultado é afetado de forma negativa, e que a AC poderá ser influenciada de acordo com a posição de visualização do estímulo. Considera-se EV como a consistência, EA como a precisão e EC como a tendência direcional das respostas.

Akpınar, Devrilmez e Kirazci (2012) compararam a AC na precisão de tempo de 90 atletas de tênis, badminton e tênis de mesa, sendo 15 meninos e 15 meninas para cada modalidade, com uma média de 12 anos de prática no esporte. O teste foi realizado a partir do aparelho *Bassin Anticipation Timer*, adotando três velocidades de estímulo: baixo (1 m/s), moderado (3 m/s) e alto (5 m/s). Foram realizadas 30 tentativas para cada velocidade, em cada esporte, com 3 minutos de descanso entre as tentativas. Metade dos sujeitos realizaram os testes com as velocidades em ordem crescente e a outra metade em ordem decrescente, para evitar o efeito de dificuldade da tarefa. Os resultados apontaram que os sistemas visuais e motores dos atletas pode se adaptar à velocidade de estímulo de AC que mais se aproxima de cada tipo de esporte.

Brown e Vickers (2003) realizaram um estudo investigando as habilidades do processamento temporal relacionado a déficits no processamento de informações visuais, assimetria hemisférica no processamento temporal do estímulo visual, transferência inter-hemisférica e efeitos de medicamentos estimulantes em um grupo de adolescentes diagnosticados com TDAH. O teste foi realizado com 16 adolescentes e consistia em 6 lâmpadas de LED, vermelhas, emparelhadas

horizontalmente a uma distância de 33 mm (centro a centro) e organizadas simetricamente em relação ao centro da exibição visual. Uma cruz preta foi colocada ao centro da tela servindo como um ponto de fixação visual. Era emitido um estímulo e os participantes deveriam responder se percebiam o início de um par de LEDs como simultânea (respondendo SIM) ou não simultânea (respondendo NÃO). O grupo de TDAH demonstrou tendência a antecipar a resposta, sendo significativamente mais rápido que o grupo controle. Concluíram que, na percepção do tempo, o déficit relatado pode estar restrito a tarefas que envolvam inibição de resposta, tempo de reação e/ou movimentos motores.

Por meio de um formulário biopsicossocial, de testes da Escala de Desenvolvimento Motor (apud ROSA NETO, 2002) e entrevista de descrição comportamental registrados pela mãe e pela professora da criança, Poeta e Rosa Neto (2007) procuraram verificar a eficácia da intervenção motora em uma criança com diagnóstico de TDAH. Os objetivos eram descrever as características psicossociais, observar a influência das intervenções motoras no desenvolvimento motor, cognitivo e afetivo da criança. A criança foi submetida a 25 sessões, 2 vezes por semana, e uma nova avaliação motora após as sessões. Além de constatar avanços no desenvolvimento motor e apresentar melhoras significativas em outras áreas, o estudo mostrou a relevância de programas de intervenção motora para essa população.

Diante desse contexto surge a pertinência do nosso estudo. Compreender de que forma o diagnóstico de TDAH e DPAC podem ou não influenciar na capacidade de AC de crianças.



### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Amostra

Este estudo foi desenvolvido com 32 crianças regularmente matriculadas na rede pública de ensino do Distrito Federal, da região do Plano Piloto, localizada no centro de Brasília. Dessas crianças 10 tinham diagnóstico de TDAH, 06 DPAC e 16 não tinham diagnóstico algum, sendo essas parte do grupo controle. Os sujeitos possuíam laudos e foram selecionados a partir da listagem obtida na secretaria da escola onde estavam matriculados. Para não haver diferenças nas coletas em relação a fase de desenvolvimento, os sujeitos foram escolhidos com base na idade e no sexo, ou seja, para cada sujeito masculino de 8 anos do grupo controle havia um DPAC ou TDAH de mesmo sexo e idade.

#### 3.2 Equipamento e protocolos

Para coleta de dados da pesquisa, foi utilizado o equipamento *Bassin Anticipation Timer* (Lafayette Instruments, modelo #50575), adaptado para a avaliação da antecipação perceptiva durante a locomoção (Figura 2).



**Figura 1:** Bassin Anticipation Timer (Lafayette Instruments, modelo #50575).

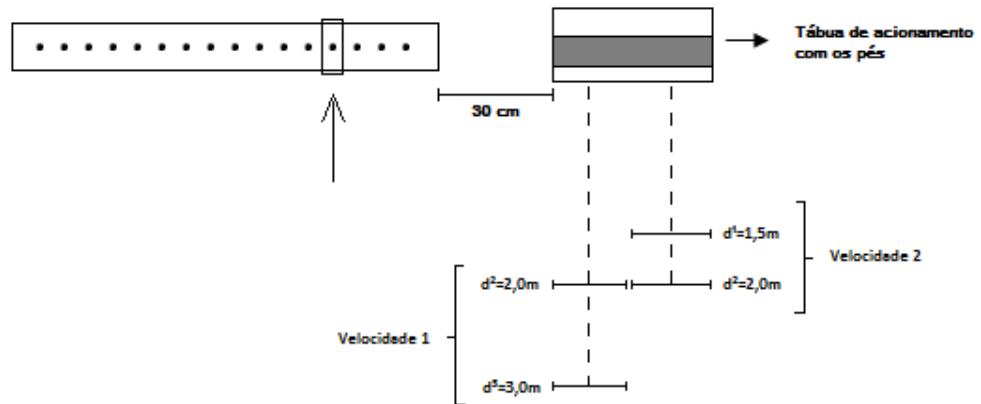
Esse equipamento leva o nome e foi desenvolvido originalmente pelo Dr. Stanley Bassin, na Universidade Estadual Politécnica da Califórnia, Pomona. O aparelho consiste em uma base horizontal de 3 canaletas acopladas horizontalmente (2,24m) – inicial, intermediária e final –, com uma sequência de 49 lâmpadas, que acendem e percorrem por todo o objeto, em velocidade e aceleração contínua ou previamente programadas. A primeira lâmpada é de cor amarela e funciona como a luz de atenção, que alerta ao início do procedimento. Acoplado ao instrumento, temos um botão remoto de contato e um controle com *display* digital que, além de permitir o ajuste da velocidade e da aceleração da luz a percorrer, indica os valores de antecipação ou atraso da resposta em milissegundos, a velocidade do estímulo e o intervalo entre o sinal de alerta e o início do estímulo. Seu objetivo é simular um evento em movimento. As luzes acendem sequencialmente e, para coincidir com a chegada da luz no alvo, o indivíduo deve antecipar a luz (marcado com uma faixa branca, localizada no 12º led da última canaleta) e pressionar um dispositivo adaptado para o acionamento com os pés após uma pequena caminhada.

**3.3 Para a realização dos testes, foram utilizados dois protocolos com duas velocidades diferentes, e com o deslocamento iniciando em duas distâncias em cada condição de velocidade. Antes de cada coleta foi realizado uma tentativa para familiarização da tarefa. Durante o experimento cada participante realizou três tentativas para cada condição. No protocolo 1, foram demarcadas com fita adesiva, perpendicular à base de suporte, duas distâncias, sendo elas 2 e 3 metros. Nesse protocolo, a velocidade dos leds correspondia a 1mph ou 0,447m/s. Já no protocolo 2 as distâncias foram 1,5 e 2 metros da base de suporte, e a velocidade dos leds foi de 2mph ou 0,894m/s. A velocidade de 0,447 m/s do estímulo luminoso no protocolo 1 foi escolhida com base na realização de um estudo piloto. A velocidade do protocolo 2, de estímulo 0,894 m/s, foi escolhida com base no estudo de Akpinar, Drevrilmez e Kirazci (2012), que realizaram um teste a fim de avaliar os tempo de antecipação-coincidência requerido em diferentes esportes que utilizam raquetes utilizando tal velocidade em crianças com faixas etárias semelhantes à do presente estudo. Apesar da tentativa de familiarização e das três tentativas de realização do teste, a ideia de utilizar duas variáveis em cada protocolo foi de não oportunizar o aprendizado da tarefa realizada. Procedimentos**

As coletas foram realizadas durante o segundo semestre de 2016, no período de 2 semanas, permanecendo a equipe na escola apenas durante o período de coletas. As coletas foram realizadas sem nenhum tipo de intervenção anterior. Cada coleta teve duração aproximada de 7 minutos entre a explicação e a realização do teste. As mesmas foram realizadas com o auxílio de estudantes da Faculdade de Educação Física.

Quando o aparelho é acionado pelo botão remoto, é iniciado o estímulo luminoso de cor amarela que funciona como um sinal de alerta/atenção que é sequenciado pelos leds vermelhos que acendem a velocidade previamente programada. O indivíduo é instruído a observar o led de atenção que permanece aceso por cerca de 2 segundos e, após esse tempo, deve assistir à luz que viaja por todo o equipamento e se locomover em direção à base de suporte localizada no chão, a fim de coincidir o momento em que a luz para no alvo estabelecido com a

pisada na base. O aparelho estava disposto horizontal e frontalmente ao indivíduo (perpendicularmente) e a base localizada a uma distância de 30 centímetros da última canaleta do aparelho, como mostra a Figura 3.



**Figura 3:** Modelo de realização dos testes

Como citado anteriormente, a tarefa constituiu em caminhar em direção à uma base de suporte localizada no chão à sua frente a partir de distâncias fixas a fim de coincidir sua chegada com o exato momento em que a luz acenderia no alvo. Faz-se necessário assim, sincronizar o movimento de deslocamento do indivíduo com o deslocamento do estímulo luminoso dos leds e o momento de chegada à base conectada ao aparelho. A Figura 4 apresenta a disposição de todo o aparelho montado durante a execução do teste.



**Figura 4:** Disposição do aparelho, com a base adaptada, conforme o modelo de realização dos testes

### 3.4 Análise de dados

Os dados foram analisados com base no tempo de antecipação-coincidência da criança. Os resultados foram obtidos com os dados, expressos em milissegundos, apresentado pelo controle com *display* digital que mostravam o momento exato da pisada na base ao mesmo tempo que o estímulo luminoso parava no aparelho, sendo *earlier* – sinal negativo (-) – para a parada antes e *later* – sinal positivo (+) – para a parada depois da meta.

A análise dos dados foi realizada considerando as seguintes variáveis: erro constante, erro absoluto e erro variável.

O erro absoluto (EA) expressa a precisão em que a meta foi atingida (relação entre o alcance da meta), e é calculado através da média do módulo dos valores individuais alcançadas em cada tentativa.

O erro constante (EC) está relacionado à direção predominante de erro em uma série de tentativas. Está também relacionada ao desvio em relação a meta, ou seja ao atraso ou antecipação da resposta, sendo calculado por meio média

aritmética das diferenças entre desempenho e meta que, nesse caso, são os sinais encontrados nos testes.

O erro variável (EV) diz respeito à consistência da resposta, é a concentração dos valores de erro em um valor qualquer em uma série de tentativas. Essa medida é calculada através do desvio padrão do erro de EC, ou seja, cada valor individual de EC é subtraído da média de EC e elevado ao quadrado, levando em consideração os sinais que o antecedem e, na sequência, calcula-se as médias dos valores e extrai a raiz quadrada. Altos valores indicam grande variabilidade de desempenho em determinada quantidade de tentativas. Quanto mais próximo o valor de 0 (zero) no cálculo com os valores obtidos, mais consistentes serão as respostas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Antecipação Coincidência

Antecipar uma ação é agir antes que a mesma aconteça. No nosso cotidiano, estamos cercados de atividades que exigem comportamentos motores fundamentais e essas capacidades são baseadas nas informações transmitidas através da visão. Nas modalidades esportivas, a AC tem um papel fundamental onde o atleta deve programar sua ação baseada no estímulos recebidos, prevendo as respostas adequadas e iniciando os movimentos a fim de resolver a situação imposta sem apressar ou retardar a resposta do estímulo (BRANCO, 2005).

A avaliação da precisão das respostas em uma tarefa de antecipação coincidência é analisada pela forma como o estímulo chega e a resposta do sujeito em referência a esse estímulo. No presente estudo, a avaliação dessa precisão foi realizada a partir da diferença entre o tempo da chegada do estímulo a um determinado ponto e a resposta do sujeito a esse mesmo estímulo, ou seja, precisão da resposta (EA); da direção, caracterizada pela antecipação ou atraso da resposta (EC) e; variabilidade nas respostas e consistência do erro (EV) (FERRAZ, 1993). A tarefa motora utilizada nesta pesquisa não apresentou dificuldades de execução, uma vez que os sujeitos deveriam caminhar em direção a um alvo posicionado no chão à sua frente, e acioná-lo com o pé.

Embora não tenham sido encontrados estudos analisando especificamente a AC em criança com TDAH tem-se por conhecimento que estas crianças apresentam deficiências na estimulação, na produção e na reprodução do tempo. Alguns deles relacionados a adolescentes com TDAH mostram déficits na reprodução mas não na produção (BARKLEY; MURPHY; BUSH, 2001). Outros estudos também envolvendo adolescentes como o de Brown e Vickers (2003) apresentam resultados que mostram o grupo de TDAH apresentando valores significativamente mais rápidos em tarefas em relação ao grupo controle.

A explicação para essa diferença é que a tarefa envolvendo tempo de reprodução demanda grande esforço da memória de trabalho (curta duração), uma vez que o modelo apresentado deve ser mantido na memória e utilizado como

modelo para realizar a tarefa motora de replicação da mesma. Entretanto, existe uma tendência dos indivíduos com TDAH de sub-reproduzir a duração nas tarefas envolvendo reprodução de tempo ou intervalos de tempo (SMITH et al. 2002), ou seja, antecipar a tarefa solicitada.

Analisando adultos com TDAH Kurdziel et al. (2015) observaram dificuldades na adaptação visuomotora comparado com o grupo controle. Estas diferenças foram relacionadas com a ideia de que as pessoas com TDAH apresentam problemas no cerebelo. Vários outros estudos realizados de forma semelhante ao de Kurdziel et al. (2015) reforçam que as pessoas com TDAH apresentam redução na ativação cerebelar (Della-Maggiore & McIntosh, 2005), na conectividade cerebelar (Della-Maggiore et al. 2009) e no grau de adaptação motora. Assim estes estudos sugerem que a redução na conectividade e função cerebelar são fatores importantes que geram dificuldades motoras em pessoas com TDAH.

O déficit nas funções motoras com demanda temporal associado ao TDAH tem sido analisado através de estudos de imagem cerebral (ressonância magnética). Hart et al. (2012) realizou um estudo de meta análise para identificar quais as áreas cerebrais são ativadas durante a realização de tarefas de sincronização temporal (timing). O resultado mais comum observado nos vários estudos desta meta análise foi que a ativação neural é reduzida nos pacientes com TDAH e que isto ocorre justamente nas áreas tipicamente responsáveis pelo ajuste temporal dos movimentos.

Baseado nesses dados, surge a questão sobre o comportamento das crianças com TDAH numa tarefa envolvendo antecipação-coincidência. Nessa situação, as crianças necessitam manter a informação visual sobre o deslocamento dos leds na memória de trabalho para ajudar o seu movimento, de forma a finalizar a tarefa coincidindo com o tempo do equipamento. Seguindo a tendência dos estudos citados anteriormente, espera-se que as crianças apresentem uma antecipação da resposta, ou seja, valores negativos em relação ao grupo controle. Nas tabelas a seguir estão expressos os resultados das médias dos erros dos três grupos.



**Tabela 2 - Dados referentes as médias de EA dos sujeitos dos grupos Controle, DPAC e TDAH**

<b>Erro Absoluto (EA)</b>					
<b>Protocolo</b>		<b>Controle</b>	<b>DPAC</b>	<b>TDAH</b>	
<b>1</b>	<b>D.1</b>	0,779	1,189	1,541	↑
	<b>D.2</b>	0,643	0,897	1,233	↑
<b>2</b>	<b>D.1</b>	0,261	0,382	0,445	↑
	<b>D.2</b>	0,236	0,230	0,378	↑

**Tabela 3 - Dados referentes as médias de EC dos sujeitos dos grupos Controle, DPAC e TDAH.**

<b>Erro Constante (EC)</b>					
<b>Protocolo</b>		<b>Controle</b>	<b>DPAC</b>	<b>TDAH</b>	
<b>1</b>	<b>D.1</b>	-0,741	-1,176	-1,518	↑
	<b>D.2</b>	-0,521	-0,744	-1,183	↑
<b>2</b>	<b>D.1</b>	-0,167	-0,352	-0,427	↑
	<b>D.2</b>	-0,025	-0,159	-0,367	↑

**Tabela 4 - Dados referentes à média geral de EV dos sujeitos dos grupos Controle, DPAC e TDAH, referente aos dois protocolos.**

<b>Erro Variável (EV)</b>				
<b>Controle</b>	<b>DPAC</b>	<b>TDAH</b>		
0,347	0,485	0,573	↑	

A tabela 1 apresenta as médias do EA, ou seja, o quão próximo da meta aconteceu a resposta. Assim como na tabela 1, os dados da amostra de TDAH continuaram superiores aos outros dois grupos, mostrando que as respostas estiveram distantes do alvo estabelecido. A média do EA para o grupo DPAC na

distância 2 (D.2), do segundo protocolo (2) não foi muito diferente em relação ao grupo controle (valor de 0,006 m/s).

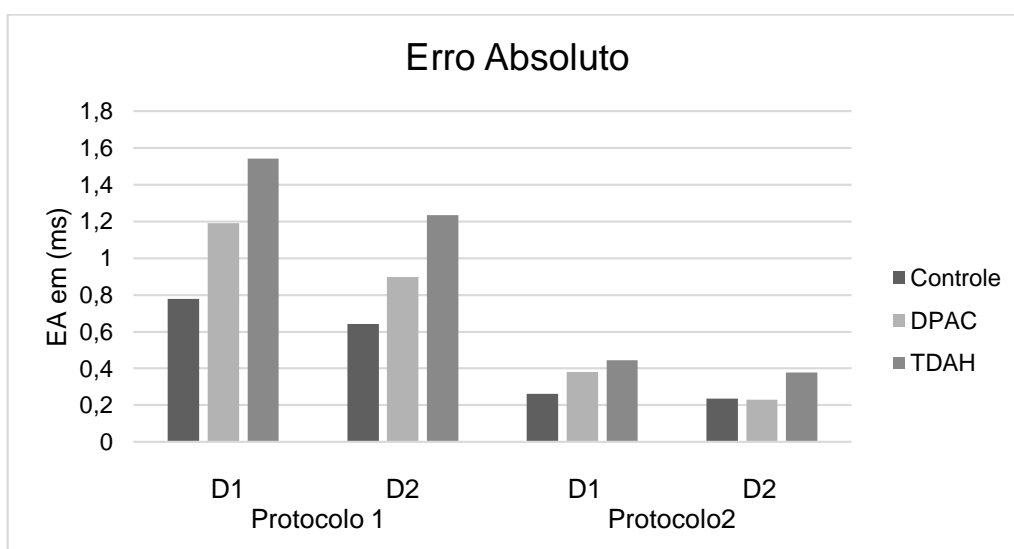
Como citado anteriormente, o EC é caracterizado pela antecipação ou atraso da resposta, ou seja, no nosso experimento, representa se a resposta do sujeito ao estímulo aconteceu antes ou depois da chegada do deslocamento dos leds no ponto previsto. A partir disso e dos dados apresentados na tabela 2, podemos observar que houve um aumento progressivo nos valores das respostas de acordo com o comprometimento neurológico provocado pelo tipo de diagnóstico. As médias obtidas pela amostra de TDAH estiveram sempre acima das médias obtidas com a amostra de DPAC.

A tabela 3 representa a variabilidade nas respostas de cada grupo, indicando o funcionamento do controle motor. Quanto menor for o valor do EV melhor é a capacidade das crianças de planejarem e realizarem a resposta. Os dados apontaram mais uma vez o aumento do erro de acordo com o comprometimento neurológico, tendo o TDAH valores superiores ao valores de DPAC e estes superiores ao grupo controle.

#### 4.1.1 Erro Absoluto

Como dito anteriormente o erro absoluto estima a precisão da resposta. No gráfico a seguir, são apresentados os dados dos valores médios do EA dos grupos.

**Gráfico 1 – Valores médios do EA dos grupos de amostra nos protocolos 1 e 2.**



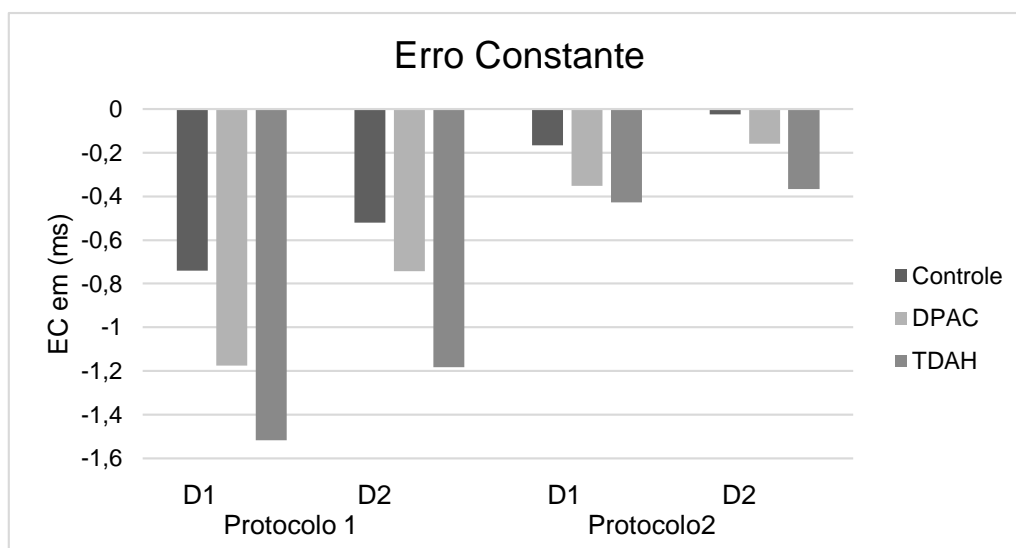
Fonte: Dados da pesquisa.

No gráfico 1, consta os valores médios da magnitude dos erros temporais obtidos durante as tentativas. A partir desses dados podemos observar que os valores das médias obtidas nas tentativas do segundo protocolo apresentaram não só menor diferença entre as amostras mas também tiveram valores mais próximos de zero, indicando uma maior precisão das respostas

#### 4.1.2 Erro Constante

O erro constante estima a tendência direcional dos erros de desempenho (TEIXEIRA, 2006), ou seja, se as ações tenderam a serem atrasadas ou adiantadas em relação ao tempo de chegada do estímulo no alvo. O uso de sinais (positivo ou negativo) em cada valor, baseado na direção do erro (atraso ou antecipação da resposta, sucessivamente), faz com que a média do EC seja geralmente inferior à magnitude da maior parte dos valores individuais. O gráfico abaixo demonstra os valores médios do EC dos grupos em cada protocolo.

**Gráfico 2 – Valores médios do EC dos grupos de amostra nos protocolos 1 e 2.**



Fonte: Dados da pesquisa.

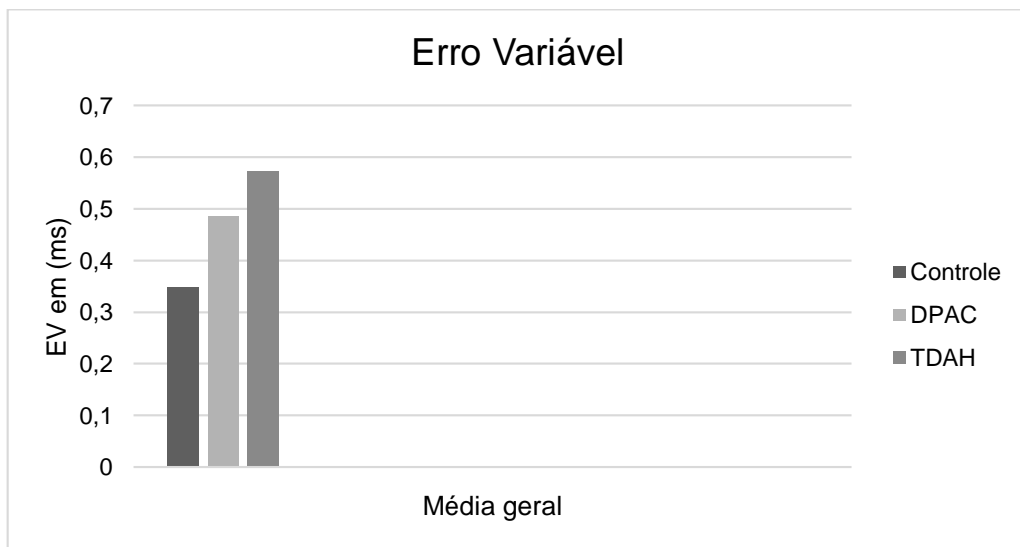
No EC, os valores expressos em negativo representam a antecipação da resposta. Em nossa pesquisa, a média dos grupos em cada protocolo ficou abaixo dos valores individuais de erro pois apresentou um equilíbrio na quantidade de valores referentes ao adianto e atraso das respostas. Isso acontece por não haver valores discrepantes na magnitude do erro e por haver maior quantidade de valores de respostas adiantadas em detrimento das respostas atrasadas, fazendo com que

os valores das médias fiquem próximos de zero, podendo indicar uma tendência sutil de antecipação da resposta.

#### 4.1.3 Erro Variável

O erro variável está relacionado à variabilidade (ou consistência) do desempenho da tarefa. O gráfico abaixo representa os valores das médias gerais do EV dos grupos nos dois protocolos.

**Gráfico 3 – Valores referentes à média geral do EV dos grupos de amostra nos protocolos 1 e 2**



Fonte: Dados da pesquisa.

Valores elevados do EV indicam uma grande variabilidade do desempenho dentro de uma série de tentativas (TEIXEIRA, 2006). A partir disso, os valores da amostra de TDAH apresentaram maior variabilidade em relação ao grupo de DPAC que, por sua vez apresentou valores superiores ao grupo controle.

## 4.2 Velocidade de Estímulo

A velocidade do estímulo tem sido bastante investigada em diversos estudos no âmbito da AC, porém os resultados destes são bastantes imprecisos onde alguns indicam melhores desempenhos em tarefas com velocidades rápidas, enquanto que outros com velocidades lentas.

Dunham e Reeve (1990) realizaram um estudo a fim de investigar o sexo, a preferência visual e a velocidade de estímulo numa tarefa de AC em homens e mulheres. Simulando a chegada de uma bola de baseball, a bola era projetada de uma mesma distância e com velocidades diferentes de 35 mph (15,65 m/s), 40 mph (17,88 m/s), 45 mph (20,12 m/s) e 50 mph (22,35 m/s). O estudo não apresentou diferenças significativas quando ao gênero ou preferência visual, porém apresentou um efeito significativo da velocidade, sendo o EA e o EC menos precisos na velocidade lenta. Segundo os autores, interceptar um objeto que se aproxima em velocidade lenta é mais difícil do que interceptar o mesmo objeto com velocidade rápida.

Com velocidades de 0,9 m/s (2 mph), 2,24 m/s (5 mph) e 3,58 m/s (8 mph), Stadulis, Eidson e LeGant (1990) buscaram avaliar a AC a partir de uma tarefa simples de pressionar um botão. O primeiro experimento foi composto por dois grupos de mulheres com médias de idades diferentes, o segundo por professores e estudantes de educação física com experiência em atividades desportivas e, o terceiro por crianças do ensino básico. Verificaram então que no primeiro e no terceiro experimento as amostras apresentaram performances superiores em velocidades mais rápidas. Já no segundo experimento, os autores encontraram melhores desempenhos na velocidade lenta, podendo ser a experiência desportiva um fator influenciador da performance de AC. Estes dados reforçam a dificuldade no entendimento dos efeitos da velocidade na AC conforme citado anteriormente.

Rodrigues et al. (2011) investigava o efeito da velocidade de estímulo em tarefas de AC em destros e canhotos a partir de três velocidades: 268 cm/s (6 mph), 402,3 cm/s (9 mph) e 536,4 cm/s (12 mph) e notou que os destros apresentaram antecipação das respostas e maior variabilidade na velocidade de 268 cm/s e nas velocidades mais rápidas tiveram tendência a menos variabilidade e maior tendência ao atraso das respostas, concluindo que cada sujeito tende a responder de uma forma diferente em tarefas de AC.

Considerando os estudos citados existe uma maior evidência de que a velocidade mais rápida favorece na execução da tarefa forçando os sujeitos a exibirem respostas mais precisas. Em algumas situações isto acaba por gerar uma resposta de antecipação (negativa).

Na tabela 4, estão representados o comportamento dos grupos de amostra, quando avaliados nas duas velocidades.

**Tabela 5 - Efeito da velocidade do estímulo no EA, EC e EV.**

	Velocidade 1			Velocidade 2		
	Controle	DPAC	TDAH	Controle	DPAC	TDAH
<b>EA</b>	0,711	1,043	1,387	0,248	0,306	0,411
<b>EC</b>	-0,631	-0,960	-1,350	-0,096	-0,255	-0,397
<b>EV</b>	0,223	0,274	0,244	0,109	0,113	0,097

Analisando a tabela acima percebe-se que, independente da amostra, há uma tendência de redução dos valores na condição de velocidade 2 em comparação a condição de velocidade 1, sendo este resultado semelhante aos obtidos nos estudos de Dunham e Reeve (1990) e Stadulis, Eidson e LeGant (1990) citados anteriormente. Pode-se dizer que a velocidade 2 exige uma tomada de decisão mais rápida, forçando o sujeito a pensar e agir rapidamente e assim antecipando a resposta. Segundo Vickers, Rodrigues e Brown (2002), o aumento na duração do estímulo causa, um aumento na sobrecarga da memória de trabalho e, conseqüentemente, afeta a percepção do tempo e ação motora. Desta forma, maiores velocidades parecem induzir a melhores resultados.

Barkley, Murphy e Bush (2001), em seus estudos de percepção de tempo e reprodução com diagnosticados com TDAH, explicam que crianças com TDAH tem o desempenho afetado em tarefas de reprodução de tempo que demandam maior processo de atenção, pois as tarefas que envolvem grandes espaços de tempo de reprodução demandam maior esforço de memória de trabalho (curta duração). Os dados obtidos em nosso estudo reforçam as dificuldades das criança com TDAH em realizarem a tarefa solicitada. Na comparação com o grupo controle as crianças com TDAH apresentam performances menos precisas em todos os valores de erro.

As diferenças no processamento temporal entre crianças com TDAH e crianças controles foi reportada em estudo realizado por Walg et al. (2015). Neste estudo foi analisado a capacidade de julgamento temporal em tarefas envolvendo

duas diferentes escalas de tempo sendo uma delas em segundos e a outra em milésimos de segundo. Os participantes tiveram que julgar os estímulos visuais apresentados em movimento numa tela de computador como “curto” ou “longo”. Os resultados mostraram que nas duas condições as crianças com TDAH percebiam o tempo com sendo mais longo comparado com os julgamentos do grupo controle. Esta diferença perceptiva também foi observada nos dados apresentados na tabela 4. Embora no estudo de Walg et al. (2015) a tarefa foi de julgamento perceptivo seguido de apertar um botão e neste trabalho a tarefa foi de avaliar um estímulo e deslocar para apertar um botão, ambos apresentam componentes perceptivos comuns. Os valores apresentados na tabela 4 mostram que as crianças com TDAH foram mais lentas do que as demais crianças nas duas condições de velocidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Crianças diagnosticadas com TDAH e DPAC possuem características como desatenção, hiperatividade, dificuldade de concentração e compreensão de comandos, planejamento de ações motoras e, mesmo não estando relacionados a características físicas, pequenos atrasos motores podem ser encontrados. Essas características estão relacionadas a dificuldades que afetam a coordenação motora em tarefas envolvendo AC.

Os resultados mostraram que os dois grupos, que por natureza apresentam dificuldades no processamento de informações, tiveram resultados de erro superiores aos do grupo controle quando comparados com os objetivos de precisão, magnitude e tendência do erro. Esses resultados vão de acordo com os estudos que mostram tais diferenças nas comparações, principalmente do grupo de TDAH. Para o grupo de DPAC os resultados sugerem que, mesmo o distúrbio estando relacionado com o processamento das informações auditivas e a tarefa ter sido predominantemente vinculada a informações visuais, existe o comprometimento na realização da tarefa, já que os comandos sobre a realização da mesma foram dados verbalmente e os resultados apresentados foram parecidos com os do grupo de TDAH.

Um excessivo nível de atividade com movimentos corporais desnecessários, impulsividade, antecipação de respostas e inabilidade para esperar um acontecimento provocam dificuldade de aprendizagem e perturbações motoras, que podem resultar em menor rendimento escolar principalmente de alunos que se enquadram nos grupos analisados. No âmbito do desenvolvimento motor de indivíduos diagnosticados com TDAH e DPAC, tais excessos podem acarretar dificuldades ao realizar as aulas de Educação Física. O professor, por sua vez, como um profissional que busca ser um agente importante no desenvolvimento da criança, deve estar atento as dificuldades desses alunos e buscar formas de inclusão deste grupo em suas aulas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(AAP) - American Academy Of Pediatrics (Org). Clinical Practice Guideline: Treatment of the School-Aged Child With ADHD. 2001. **Pediatrics**, v.108. n. 4, p. 1033-1044. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/content/108/4/1033/>>. Acesso em: 04 set. 2016.

(APA), American Psychiatric Association (Org.). **DSM-IV**: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

(ASHA), American Speech-language-hearing Association (Org). **(Central) Auditory Processing Disorders**. 2005. Disponível em: <<http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/>>. Acesso em: 03 set. 2016.

AKPINAR, S.; DEVRILMEZ, E.; KIRAZCI, S. Coincidence-Anticipation timing requirements are diferente in racket sports 1,2. **Perceptual & Motor Skills: Exercise & Sport**, v. 115, n. 2, p. 581-593, 2012. Disponível em: <[http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2466/30.25.27.PMS.115.5.581-593?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub=pubmed&](http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2466/30.25.27.PMS.115.5.581-593?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub=pubmed&)>. Acesso em: 2 ago. 2016.

ARNSTEN, A. F. T.; LI, B. Neurobiology of Executive Functions: Catecholamine Influences on Prefrontal Cortical Functions. **Biological Psychiatry**, v. 57, n. 11, p. 1377-1384. 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15950011>>. Acesso em: 6 mai. 2017.

AZEVEDO, M. F; GOULART, A. L.; PEREIRA, L. D.; VILA NOVA, L. C. P. Avaliação do processamento auditivo central: identificação de crianças de risco para alteração de linguagem e aprendizado. In: MARCHESAN, I.Q.; BOLAFFI, C; GOMES, I.C.D; ZORZI, J.L. eds. **Tópicos em fonoaudiologia**, São Paulo, p. 447-62, 1995.

BARKLEY, R. A.; MURPHY, K. R.; BUSH, T. Time perception and time reproduction in young adults with attention deficit hyperactivity disorder. **Neuropsychology**, v. 15, n. 3, p. 351–360, 2001.

BARRETO, Sidirley de Jesús. **Psicomotricidade, educação e reeducação**. 2ª ed. Blumenau: Livraria Acadêmica, 2000.

BRANCO, L. P. M. **Avaliação das capacidades coordenativas: Coincidência-Antecipação e Orientação Espacial, em jovens**. Graduação – Universidade de Coimbra – Faculdade de Ciência do Desporto e Educação Física, 2005.

BROWN, L. N.; VICKERS, J. N. Temporal judgments, hemispheric equivalence, and interhemispheric transfer in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. **Experimental Brain Research**, v. 154, n. 1, p. 76-84, 2004.

BUSH, G.; FRAZIER, J. A.; RAUCH, S. L.; SEIDMAN, L. J. WHALEN, P. J.; JENIKE, M. A.; ROSEN, B. R.; BIEDERMAN, J. Anterior cingulate cortex dysfunction in attention deficit/hyperactivity disorder revealed by MRI and counting stroop. **Biological Psychiatry**, v. 45, n. 12, p. 1542-1552, 1999.

COSTA, J. **Antecipação-coincidência em jovens tenistas. Análise da posição de recepção e da velocidade do estímulo**. Porto: Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, 2009.

DELLA-MAGGIORE, V.; SCHOLZ, J.; JOHANSEN-BERG, H.; PAUS, T. The rate of visuomotor adaptation correlates with cerebellar white-matter microstructure. **Hum Brain Mapp**, v. 30, n. 12, p. 4048–4053, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19507158>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

DELLA-MAGGIORE, V.; MCINTOSH, A. R. Time course of changes in brain activity and functional connectivity associated with longterm adaptation to a rotational transformation. **J Neurophysiol**, v. 93, n. 4, p. 2254–2262, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22851208>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

DUNHAM, P. J.; REEVE, J. Sex, eye preference and speed of stimulus effect on anticipation of coincidence. **Perceptual and Motor Skills**. v. 71, n. 3, p. 1171-1176, 1990.

FERRAZ, O L. Desenvolvimento de timing antecipatório em crianças. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 13-29, 1993.

GALLAHUE, D. L.; DONNELLY, F. C. **Educação Física Desenvolvimentista para todas as crianças**. 4ª ed. São Paulo: Phorte, 2008.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C., **Compreendendo o Desenvolvimento Motor**: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte, 2002

GAUTHIER, G. M.; VERCHER, J. L.; MUSSA IVALDI, F.; MARCHETTI, E. Oculo-manual tracking of visual targets: control learning, coordination control and coordination model. **Experimental Brain Research**, v. 73, n. 1, p. 127-37, 1988.

HART, H.; RADUA, J.; MATAIX-COLS, D.; RUBIA, K. Meta-analysis of fMRI studies of timing in attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). **Neurosci Biobehav Rev**, v. 36, n. 10, p. 2248–2256, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22922163>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

HENRIQSON, Éder; CARIM JUNIOR, Guido César; SAURIN, Tarcísio Abreu. **Consciência situacional, tomada de decisão e modos de controle cognitivo em ambientes complexos**. Prod. [online], v. 19, n. 3, p. 433-444, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132009000300002&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132009000300002&script=sci_abstract&lng=pt)>. Acesso em: 13 abr. 2017.

KATZ, J & TILLERY, K. L. Uma introdução ao processamento auditivo. In: LICHTIG, I. & CARVALLO, R.M.M. **Audição: Abordagens Atuais**. Carapicuíba, São Paulo, **Pró-Fono**, p. 145-72, 1997

KOZLOWSKI, Lorena; WIEMES, Gislaine M. R.; MAGNI, Cristiana; SILVA, Angela L. G. da. A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 70, n. 3, p. 427-32, mai./jun. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-72992004000300023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992004000300023)>. Acesso em: 13 abr. 2017.

KRAUS, N. Auditory pathway encoding and neural plasticity in children with learning problems. **Audiology and neurotology**, v. 6, n. 4, p. 221-227, jun. 2001.

KURDZIEL, L. B. F.; DEMPSEY, K.; ZAHARA, M.; VALERA, E.; SPENCER, R. M. Impaired visuomotor adaptation in adults with DHD. **Experimental Brain Research**, v. 233, n. 4, p. 1145–1153, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25567090> >. Acesso em: 28 mar. 2017.

MACHADO, Ângelo. **Neuroanatomia Funcional**. Rio de Janeiro/São Paulo: Atheneu, 1991.

MUSIEK, F. E.; GOLLEGLY, K. M. Maturational considerations in the neuroauditory evaluation of children. In: BESS, H. **Hearing impairment in children**. Maryland: York Press, cap. 15, p. 231-250, 1988.

NEVES, I. F.; SCHOCHAT, E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri (SP), v. 17, n. 3, p. 311-320, set-dez, 2005.

PAPALIA, Diane E.; OLDS, Sally Wendkos; FELDMAN, Ruth Duskin. **Desenvolvimento Humano**. 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PEREIRA, L. D. Processamento Auditivo Central: abordagem passo a passo. In: PEREIRA L.D. & SCHOCHAT, E. **Processamento Auditivo Central: manual de avaliação**. São Paulo, Lovise, p.49-59, 1997b.

POETA, L. S.; ROSA NETO, F.; Intervenção motora em uma criança com transtorno do déficit de atenção/hiperatividade (TDAH). **Revista digital EFDeports**, Buenos Aires, ano 10, n.89, 2007. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd89/tdah.htm>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

POETA, L. S.; ROSA NETO, F. Estudo epidemiológico dos sintomas do transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e transtornos de comportamento em escolares da rede pública de Florianópolis usando a EDAH. **Rev. Bras. Psiquiatria** [online], vol. 26, n. 3, p. 150-155, 2004.

PONTON, C. W.; EGGERMONT, J. J.; KWONG, B.; DON, M. Maturation of human central auditory system activity: evidence from multi-channel evoked potentials. **Clin. Neurophysiol.** v. 111, n. 2, p. 220-236, 2000.

PURDY, S. C.; KELLY, A. S.; DARVIES, M. G. Auditory brainstem response, middle latency response, and late cortical evoked potentials in children with learning disabilities. **Journal Of The American Academy Of Audiology**. v. 13, n. 7, p. 367-382. ago. 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12199513>>. Acesso em: 5 maio 2016.

RODRIGUES, P.; RODRIGUES, P.; LIMA, E.; VASCONCELOS, M. O.; BARREIROS, J. M.; BOTELHO, M. Efeito da velocidade do estímulo no desempenho de uma tarefa de antecipação coincidência em destros e canhotos. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 487-496, 2011.

ROHDE, L. A.; MATTOS, P. & col. **Princípios e práticas em transtorno de déficit de atenção/hiperatividade**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

ROHDE, L. A. P.; BENCZIK, E. B. P. **Transtorno de déficit de Atenção/Hiperatividade. O que é? Como ajudar?** Porto Alegre: Artmed, 1999.

ROSA NETO, Francisco. **Manual de Avaliação Motora**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

SCHOCHAT, Eliane. **Desenvolvimento e maturação do sistema nervoso auditivo central em indivíduos de 7 a 16 anos de idade**. São Paulo, 2001.

SILVA, Ana Beatriz B. **Mentes inquietas: entendendo melhor o mundo das pessoas distraídas, impulsivas e hiperativas**. São Paulo: Editora Gente, 2003.

SMITH, A.; TAYLOR, E.; ROGERS, J. W.; NEWMAN, S.; RUBIA, K. Evidence for a pure time perception deficit in children with ADHD. **Journal Child Psychol Psychiatry**, v. 43, n. 4, p. 529–542, 2002.

SMITH, T. E. C.; DOWDY, C. A.; POLLOWAY, E. A.; BLALOCK, G. **Children and Adults with Learning Disabilities**. Boston: Allyn and Bacon. 1997.

STADULIS, R. E.; EIDSON, T. A.; LEGANT, N. L. Viewing position and eyehand preference effects upon anticipation of coincidence. **Perceptual and Motor Skills**, v. 70, n. 1, p. 339-350, 1990.

TEIXEIRA, Luis Augusto. **Controle Motor**. São Paulo: Manole, 2006.

VICKERS, J. N.; RODRIGUES, S. T.; BROWN, L. N. Gaze pursuit and arm control of adolescent males diagnosed with attention déficit hyperactivity disorder (ADHD) and normal controls: evidence of a dissociation in processing visual information of short and long duration. **Journal of Sports Sciences**, v. 20, p. 201–216, 2002. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/026404102317284763>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

WALG, M.; OEPEN, J.; PRIOR, H. Adjustment of time perception in the range of seconds and milliseconds: the nature of time-processing alterations in children with ADHD. **Journal Attention Disorders**, v. 19, n. 9, p. 755–763, 2015. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1087054712454570>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

## **ANEXO A - Termo De Consentimento Livre E Esclarecido (TCLE)**

Convidamos seu (a) filho (a) a participar do projeto de pesquisa **“Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem: a antecipação-coincidência em crianças com diagnóstico de TDAH e DPAC”**, sob a responsabilidade do pesquisador Mariana Machado Santos. O projeto faz parte de um Trabalho de Conclusão de Curso à ser apresentado à Faculdade de Educação Física, da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Licenciada em Educação Física.

O objetivo desta pesquisa é estudar a relação do processo de aprendizagem na escola com a aprendizagem esportiva. Tanto o TDAH quanto o DPAC são diagnósticos de âmbitos multidimensionais (componentes neurológicos, comportamentais, emocionais e de aprendizagem) que podem também desencadear um comprometimento das ações motoras uma vez que, o movimento voluntário, é o resultado de diversas funções sensoriais e perceptivas processadas em diversas regiões do cérebro. Por esta razão, precisamos de 2 grupos de análise composto por crianças que possuem diagnóstico e de 1 grupo controle composto por crianças que não possuam diagnóstico, para identificar a relação entre esses diagnósticos e a aprendizagem esportiva.

O (a) senhor (a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e asseguramos que seu nome ou de seu (a) filho (a) não aparecerá em nossa pesquisa, sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a). Os dados coletados serão analisados a partir das médias dos grupos.

A participação de seu (a) filho (a) se dará por meio de uma tarefa que consiste em caminhar em direção a um alvo posicionado no chão à sua frente sincronizando o seu movimento com o deslocamentos de várias luzes dispostas em uma caixa de madeira (equipamento). Os protocolos utilizados possuem duas distâncias e duas velocidades diferentes, e serão realizadas 4 tentativas em cada condição. Os dados serão coletados na própria escola da criança, com um tempo total estimado entre 5 (cinco) minutos e 10 (dez) minutos para cada procedimento/criança, que deverá ser realizado em uma única visita.

Não existem riscos decorrentes da participação nesta pesquisa pois a atividade envolve somente o caminhar em um curto espaço (aproximadamente 3 a 4 passos).

Seu (a) Filho (a) será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. O (A) Sr. (a), como responsável pelo menor, poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. A participação dele é voluntária e a recusa

em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a). O pesquisador irá tratar a identidade do menor com padrões profissionais de sigilo e não utilizará as informações em prejuízo das pessoas e/ou comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico-financeiro. O menor não será identificado em nenhuma publicação.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor entre em contato com: Mariana Machado Santos, Fone: (61) 9.9125-7113 / E-mail: marimachado@gmail.com ou com o professor Orientador Luiz Cezar dos Santos, Fone: (61) 9.8128-7571 / E-mail: lcsantos@unb.br. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Eu, \_\_\_\_\_,  
portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, responsável  
pelo menor \_\_\_\_\_,  
fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e  
esclareci minhas dúvidas.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e  
modificar a decisão do menor sob minha responsabilidade de participar, se assim o  
desejar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e  
me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Brasília, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

---

Assinatura do (a) Responsável

---

Assinatura do (a) Pesquisador (a)